

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-214740

(43)Date of publication of application : 10.08.2001

(51)Int.Cl.

F01P 11/10

F01P 5/06

F04D 17/04

(21)Application number : 2000-020159

(71)Applicant : DENSO CORP

(22)Date of filing : 28.01.2000

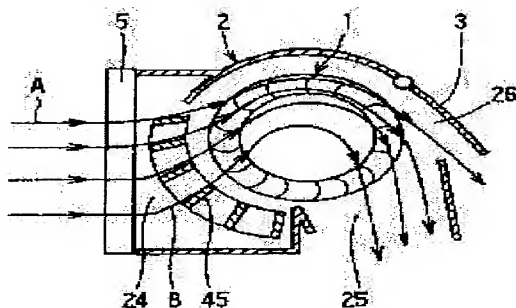
(72)Inventor : KURATA TAKASHI
SUZUKI TAKAHISA

(54) CROSS FLOW FAN COOLING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a cross flow fan cooling device capable of further enhancing an air-blowing amount at the time of traveling.

SOLUTION: In the cross flow fan cooling device for cooling a heat exchanger 5, an opening 26 and a door 3 are provided on a wall surface of a discharge portion 25 opposed to a suction portion 24 of a casing 2. An air straightening plate 45 for restricting an air to a direction of ideal flow B is provided at an upstream side of the cross flow fan 1. A wall surface opposed to an opening side of the suction portion 24 is made to a curved surface 2a (not shown) along the direction of the ideal flow B. An air flow at the time of traveling can be discharged by the opening 26, a ventilation resistance of the casing 2 is reduced and an air-blowing amount can be enhanced. An ideal flow B can be maintained by the air straightening plate 45 and the curved surface 2a even if a car speed wind A hits, a fan efficiency is enhanced and the air-blowing amount can be enhanced.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

特開 2001-214740

(P 2001-214740 A)

(43) 公開日 平成13年8月10日 (2001. 8. 10)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
F O 1 P 11/10		F O 1 P 11/10	G 3H031
5/06	5 0 9	5/06	
F O 4 D 17/04		F O 4 D 17/04	E

審査請求 未請求 請求項の数 1 1 O L

(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-20159 (P2000-20159)

(22) 出願日 平成12年1月28日 (2000. 1. 28)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 倉田 俊

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社

デンソー内

(72) 発明者 鈴木 隆久

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社

デンソー内

(74) 代理人 100096998

弁理士 碓氷 裕彦 (外1名)

F ターム (参考) 3H031 AA00 AA03 AA11 AA12 AA13

AA16 BA13 BA14 BA15 BA33

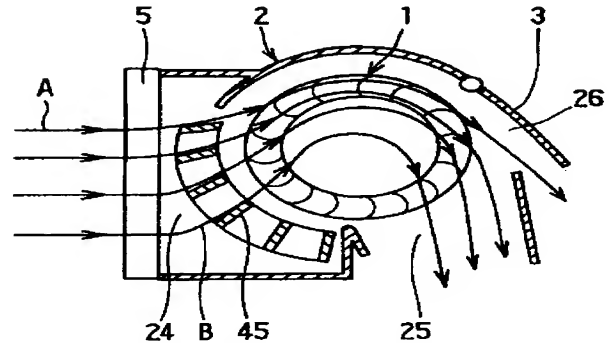
BA35 CA12 CA13 CA14

(54) 【発明の名称】 クロスフローファン冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 走行時における送風量を更に向上できるクロスフローファン冷却装置を提供することにある。

【解決手段】 熱交換器 5 を冷却するクロスフローファン冷却装置において、ケーシング 2 の吸込み部 24 と対向する吐出し部 25 の壁面に開口部 26 およびドア 3 を設ける。また、クロスフローファン 1 の上流側に空気を理想流れ B の方向に規制する空気整流板 45 を設ける。更に、吸込み部 24 の開口側と対向する壁面を理想流れ B の方向に沿う曲面 2a (図示せず) にする。開口部 26 により走行時の空気流れを排出することができ、ケーシング 2 の通風抵抗を下げ、送風量を向上できる。また、空気整流板 45 および曲面 2a により車速風 A を受けても理想流れ B を保つことができファン効率が向上し、送風量を向上できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 流入空気を径外方向に流出するクロスフローファン（１）と、このクロスフローファン（１）を收容し、このクロスフローファン（１）の上流側の吸込み部（２４）から下流側の吐出し部（２５）に空気を導くケーシング（２）とを有するクロスフローファン冷却装置において、前記吸込み部（２４）と対向する前記吐出し部（２５）の壁面に開口部（２６）を設けたことを特徴とするクロスフローファン冷却装置。

【請求項 2】 流入空気を径外方向に流出するクロスフローファン（１）と、このクロスフローファン（１）を收容し、このクロスフローファン（１）の上流側の吸込み部（２４）から下流側の吐出し部（２５）に空気を導くケーシング（２）とを有するクロスフローファン冷却装置において、前記吸込み部（２４）は、前記クロスフローファン（１）に流入する空気を整流する第 1 の空気整流板（４５）を有することを特徴とするクロスフローファン冷却装置。

【請求項 3】 流入空気を径外方向に流出するクロスフローファン（１）と、このクロスフローファン（１）を收容し、このクロスフローファン（１）の上流側の吸込み部（２４）から下流側の吐出し部（２５）に空気を導くケーシング（２）とを有するクロスフローファン冷却装置において、前記吸込み部（２４）の壁面は、前記クロスフローファン（１）に流入する空気の流れ方向に沿った曲面（２a）で形成されたことを特徴とするクロスフローファン冷却装置。

【請求項 4】 前記開口部（２６）は、走行時の車速風圧の高い部位に設けられたことを特徴とする請求項 1 に記載のクロスフローファン冷却装置。

【請求項 5】 前記開口部（２６）は、車速に応じて開閉するドア（３）を有することを特徴とする請求項 1 または請求項 4 に記載のクロスフローファン冷却装置。

【請求項 6】 前記開口部（２６）は、少なくとも、車速とエンジン水温と外気温度とを検出し、開閉制御されるドア（３）を有することを特徴とする請求項 1 または請求項 4 に記載のクロスフローファン冷却装置。

【請求項 7】 前記吐出し部（２５）は、前記クロスフローファン（１）から流出する空気を整流する第 2 の空気整流板（４６）を有することを特徴とする請求項 2 に記載のクロスフローファン冷却装置。

【請求項 8】 前記吸込み部（２４）は、前記クロスフローファン（１）に流入する空気を整流する第 1 の空気整流板（４５）を有することを特徴とする請求項 1 または請求項 4 または請求項 5 または請求項 6 に記載のクロスフローファン冷却装置。

【請求項 9】 前記吐出し部（２５）は、前記クロスフ

ローファン（１）から流出する空気を整流する第 2 の空気整流板（４６）を有することを特徴とする請求項 8 に記載のクロスフローファン冷却装置。

【請求項 10】 前記第 1 の空気整流板（４５）および前記第 2 の空気整流板（４６）は、空気流れの流入側および流出側に向けて板厚を薄くしたことを特徴とする請求項 2 または請求項 7 または請求項 8 または請求項 9 に記載のクロスフローファン冷却装置。

【請求項 11】 前記吸込み部（２４）の壁面は、前記クロスフローファン（１）に流入する空気の流れ方向に沿った曲面で形成されることを特徴とする請求項 1 または請求項 4 または請求項 5 または請求項 6 に記載のクロスフローファン冷却装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両用熱交換器の冷却装置に用いて好適なクロスフローファン冷却装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】クロスフローファン冷却装置において、走行時におけるケーシングの通風抵抗を低減し、送風量の向上を狙ったものとして、実開昭 60-70719 号公報が知られている。即ち、図 16 に示すようにクロスフローファン 1 による送風空気を下流側に導くケーシング 2 を、上流側の固定ケーシング 20 と下流側の可動ケーシング 21 とに分割し、両者をバネ部材を有する接続部 22 で連結したものが知られている。これにより、走行時の車速風圧を受けて可動ケーシング 21 が X 方向に回転し、吐出し部 25 の開口面積を大きくし、車速風に対するケーシング 2 の通風抵抗を低減し、走行時の送風量の向上を図るとしている。

【0003】また、走行時のクロスフローファンへの空気の流入方向を制御することにより、ファン効率を向上し、送風量の向上を狙ったものとして、実開昭 60-65333 号公報が知られている。即ち、図 17 に示すように、熱交換器 5 とクロスフローファン 1 との間に複数の風向ガイドフィン 40 を設け、車速センサ 42 の信号を受けパルス発生器 43 を介してステップモータ 44 がシャフト 41 を駆動し、下側の風向ガイドフィン 40 の向きをより大きく Y 方向に変化させる風向制御装置 4 を設けたものである。これにより、風向ガイドフィン 40 を車速風に応じて、下側をより大きく傾斜させるように制御し、クロスフローファン 1 のブレード 10 に作用する逆回転方向のモーメントを抑制して、ファン効率を向上し、送風量の向上を図るとしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、実開昭 60-70719 号公報のものでは、可動ケーシング 21 の作動において、下流側への大きな回転スペース Z を必要とし、実際の車両においては、ケーシング 2 の下流

側にエンジンやその他補器類を有するため、十分な回動スペースを確保することは難しく、走行時の送風量向上の効果を十分に引出せないという問題がある。

【0005】また、実開昭60-66533号公報のものでは、車速風に応じて風向ガイドフィン40の傾斜を大きくするように制御しているが、本発明者らの流れ解析の研究では、可視化試験によりクロスフローファン1の上流側の空気の流入方向をクロスフローファン1の作動により形成される空気流れに沿うように規制してやることで、車速風の大、小に関わらず常に理想の流線呈し、送風量の向上が図れることが確認でき、上記公報のものでは最適な空気流れの制御には至っておらず、送風量向上の余地がまだ残されていることが解った。

【0006】本発明の目的は、上記問題を鑑み、走行時における送風量を更に向上できるクロスフローファン冷却装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するために、以下の技術的手段を採用する。

【0008】請求項1に記載の発明では、流入空気を径外方向に流出するクロスフローファン(1)と、このクロスフローファン(1)を収容し、上流側の吸込み部(24)から下流側の吐出し部(25)に空気を導くケーシング(2)とを有するクロスフローファン冷却装置において、前記吸込み部(24)と対向する前記吐出し部(25)の壁面に開口部(26)を設けたことを特徴としている。

【0009】これにより、大きなスペースを必要とせず、走行時のケーシング(2)の通風抵抗を下げ、送風量の向上ができる。

【0010】請求項2に記載の発明では、流入空気を径外方向に流出するクロスフローファン(1)と、このクロスフローファン(1)を収容し、上流側の吸込み部(24)から下流側の吐出し部(25)に空気を導くケーシング(2)とを有するクロスフローファン冷却装置において、前記ケーシング(2)の吸込み部(24)に、前記クロスフローファン(1)に流入する空気を整流する第1の空気整流板(45)を設けたことを特徴としている。

【0011】これにより、走行時の空気流れの最適化ができ、送風量の向上ができる。

【0012】請求項3に記載の発明では、流入空気を径外方向に流出するクロスフローファン(1)と、このクロスフローファン(1)を収容し、上流側の吸込み部(24)から下流側の吐出し部(25)に空気を導くケーシング(2)とを有するクロスフローファン冷却装置において、前記吸込み部(24)の壁面を、前記クロスフローファン(1)に流入する空気の流れ方向に沿った曲面(2a)で形成したことを特徴としている。

【0013】これにより、走行時の空気流れの安定化が

でき、送風量の向上ができる。

【0014】請求項4に記載の発明では、前記開口部(26)を、走行時の車速風圧の高い部位に設けたことを特徴としている。

【0015】これにより、走行時のケーシング(2)の通風抵抗を有効に低減でき、更に送風量の向上ができる。

【0016】請求項5に記載の発明では、前記開口部(26)に、車速に応じて開閉するドア(3)を設けたことを特徴としている。

【0017】これにより、走行時の送風量の向上ができ、加えて、停車時にはドア(3)が閉じることにより、吐出し空気が下流側のエンジン等に当たり熱交換器(5)側に再循環することを防止でき、熱交換器(5)の熱交換効率を向上できる。

【0018】請求項6に記載の発明では、前記開口部(26)に、少なくとも、車速とエンジン水温と外気温度とを検出し、開閉制御されるドア(3)を設けたことを特徴としている。

【0019】これにより、走行時の送風量の向上ができ、加えて、エンジン水温や外気温の条件に応じて開口部(26)からの排出空気でエンジンおよび補器類の冷却ができ、その性能を向上できる。

【0020】請求項7に記載の発明では、前記ケーシング(2)の前記吸込み部(24)に設けた前記第1の空気整流板(45)に加えて、前記吐出し部(25)にも流出空気を整流する第2の空気制御板(46)を設けたことを特徴としている。

【0021】これにより、クロスフローファン(1)の下流側の空気流れも安定化が図れ、更に送風量の向上ができる。

【0022】請求項8に記載の発明では、前記ケーシング(2)に前記開口部(26)あるいはこの開口部(26)に前記ドア(3)を設けたものに加えて、前記吸込み部(24)に流入空気を整流する第1の空気整流板(45)を設けたことを特徴としている。

【0023】これにより、走行時のケーシング(2)の通風抵抗の低減と、空気流れの最適化の相乗効果により、更に送風量の向上ができる。

【0024】請求項9に記載の発明では、前記ケーシング(2)に前記開口部(26)あるいはこの開口部(26)に前記ドア(3)を設け、前記吸込み部(24)に第1の空気整流板(45)を設けたものに加えて、前記吐出し部(25)にも、流出空気を整流する第2の空気整流板(46)を設けたことを特徴としている。

【0025】これにより、走行時のケーシング(2)の通風抵抗の低減と、クロスフローファン(1)の上流側および下流側の空気流れの最適化との相乗効果により、更に送風量の向上ができる。

【0026】請求項10に記載の発明では、前記第1の

空気整流板（４５）および前記第２の空気整流板（４６）は、空気流れの流入側および流出側に向けて板厚を薄くしたことを特徴としている。

【００２７】これにより、空気整流板（４５、４６）の流れ方向端部での空気流れの乱れが抑制でき、送風量の向上ができ、加えて騒音を低減できる。

【００２８】請求項１１に記載の発明では、前記ケーシング（２）に前記開口部（２６）あるいはこの開口部（２６）に前記ドア（３）を設けたものに加えて、前記吸込み部（２４）の壁面を、流入空気の流れ方向に沿った曲面（２ａ）で形成したことを特徴としている。

【００２９】これにより、走行時ケーシング（２）通風抵抗の低減と、空気流れの安定化ができ、送風量の向上ができる。

【００３０】尚、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【００３１】

【発明の実施の形態】（第１実施形態）本発明の第１実施形態を図１に示す。熱交換器５は自動車用空気調和装置の冷凍サイクルにおいて冷媒を冷却する凝縮器、あるいは自動車用エンジン６の冷却水を冷却する放熱器であり、車両エンジンルーム９０内の前方で、グリル９１あるいはバンパー９２の開口部９２ａからの車速風Ａを受け易い位置に搭載されている。その下流側には樹脂材でインジェクション成形されたケーシング２が熱交換器５の放熱部を覆うように設けられている。ケーシング２は上流側開口部がほぼ矩形形状を成す吸込み部２４と後述するクロスフローファン１の収容部２７と空気を下側に方向を変えて送風する吐出し部２５とから成る。クロスフローファン１はケーシング２と同様に樹脂材でインジェクション成形されており、図１の紙面に対して垂直方向に軸１１が延び、ほぼ熱交換器５の幅方向寸法と同等の長さを有している。更に、円周方向には多数のブレード１０を有している。クロスフローファン１はケーシング２の収容部２７に回転自在に組付けられ、図示しないモータと軸１１とが連結され、クロスフローファン冷却装置が構成される。

【００３２】そして、ケーシング２の吸込み部２４に対向する吐出し部２５の壁面には開口部２６が設けられ、この開口部２６の上部には支持部３０によりドア３が回転自在に設けられている。このドア３は、車両停車時、即ち、車速風Ａを受けていない時には破線で示すように自重で開口部２６を閉塞している。

【００３３】上記構成により、車両が走行している場合、車速風Ａを受けて空気の流れがクロスフローファン１の下流側でケーシング２の吐出し部２５の壁面に一部衝突しようとするものが、ドア３が車速風圧と自重とのバランスから実線で示すようにＶ方向に開き、空気がケーシング２の抵抗を受けずに開口部２６からスムーズに

排出されることにより、ケーシング２の通風抵抗を下げ、送風量を向上することができる。この開口部２６は車速風圧を強く受ける部位に設けてあり、走行時の車速風圧を最も効果的に逃がすことができるので、実開昭６０－７０７１９号公報の従来技術に対してドア３の回動領域も省スペースで対応可能となる。また、走行風がない場合、即ち、停車時はドア３は上記のような車速風圧を受けないため自重で開口部２６を閉塞し、空気の流れはケーシング２の吐出し部２５の形状に沿った流れとなり、熱交換された空気を車両の下方に排出できる。これにより、開口部２６から熱交換された空気が排出され下流側のエンジン６等に衝突することによって上流側の熱交換器５に再循環することが防止できるので、熱交換器５の熱交換効率を向上することができる。

【００３４】図２（変形例１）に示すように、上記の第１実施形態に対してドア３ａは車速を検出してアクチュエータ８４を用いて開閉制御するようにしてもよい。基本構成は第１実施形態と同一であるので要部であるドア３ａに関わる構成について詳細説明する。車速検出手段としての車速センサー８０と、電子制御装置８３と、駆動手段としてのアクチュエータ８４と、ドア開閉手段としてのギア機構８５と、ドア３ａとが設けられている。車速センサー８０は例えば車速を受けやすい車両のグリル９１（図１）に設けられ、車速センサー８０の信号は電子制御装置８３に入力される。電子制御装置８３からの信号はアクチュエータ８４に入力され、アクチュエータ８４はギア機構８５に連結されている。ギア機構８５は例えばピニオンギア８５ａとラックギア８５ｂとの組み合わせで回転方向の動きを上下方向の動きに変換する機構としており、ラックギア８５ｂをドア３ａに固定している。

【００３５】これにより、走行時、車速センサー８０からの車速に応じた信号が電子制御装置８３に入力され、あらかじめ設けられた演算回路によりアクチュエータ８４を駆動し、ピニオンギア８５ａが所定の角度分だけ回転し、ラックギア８５ｂを介してドア３ａがケーシング２の壁面に沿ってＷ方向に開く。ドア３ａは車速が０、即ち停車時に全閉状態であり、車速が大きくなるほど大きく開くようにしている。このように、車速に応じてドア３ａがケーシング２の壁面に沿って開くことにより、上記第１実施形態と同一の送風量の向上効果が得られると共に、更に省スペースでドア３ａの開閉が可能となる。

【００３６】また、図３（変形例２）に示すように、更にエンジン６の冷却水温および外気温条件も含めて、ドア３ａを開閉制御するようにしてもよい。基本構成は、上記変形例１を基本として、電子制御装置８３への入力信号として、水温検出手段としての水温センサー８１と外気温検出手段としての外気温センサー８２を付加している。そして、制御電子装置８３には、水温センサー８

1の入力信号により水温が高いほどドア3aを大きく開く演算回路と、外気温センサー82の入力信号により外気温が高いほどドア3aを大きく開く演算回路とを、車速センサー80の入力信号によりドア3aを開閉する演算回路と並列で組み込んでいる。

【0037】これにより、車速に応じてドア3aが開き走行時のケーシング2の通風抵抗を下げ送風量の向上が図れることに加えて、例えば、エンジン水温が高い場合、車速が低くてもドア3aを大きく開き、排出空気を開口部26から図1に示したエンジン6、あるいは補器類7に当ててやることで、冷却効果を得てエンジン6の出力性能、補器類7の性能を向上できる。また、例えば、外気温が低い場合、車速が高くてもドア3aを閉じる側にして開口部26からの排出空気を抑えて、エンジン6の過冷却を防止し、暖機性能の向上ができる。即ち、車速、エンジン水温、外気温等によりドア3aの開閉を制御してやることにより、クロスフローファン冷却装置自身の送風性能の向上に加えて、エンジン6の出力性能および暖機性能、補器類7の性能向上等も合わせて可能となる。

【0038】(第2実施形態)本発明の第2実施形態を図4に示す。第2実施形態は、クロスフローファン1の上流側に第1の空気整流板45を設けたものである。

【0039】本来、クロスフローファン1の作動により、渦流Cの周りを滑らかにクロスフローファン1に流入し、吐出し部25に流出する理想流れBが形成される。空気整流板45は、車速風Aを受けた場合でも、この理想流れBを維持するものである。具体的には、クロスフローファン1の外形に沿うように湾曲した2つの端板45bの間に、複数の空気整流板45を配置したもので、横長の梯子状を成しており、樹脂材により成形されている。複数の空気整流板45は理想流れBに沿うように、一枚ずつ異なる傾斜が設けられている。そしてこの複数の空気整流板45は、クロスフローファン1の上流側で、ケーシング2の吸込み部24の左右の内壁面に端板45bを介して固定されている。

【0040】これにより、走行時の車速風Aにより熱交換器5の放熱部にほぼ垂直に流入する空気は、複数の空気整流板45により流れ方向が規制され、理想流れBに沿った方向でクロスフローファン1に流入することができ、上記の従来技術の項で説明したクロスフローファン1のブレード10に作用する逆回転方向のモーメントを抑制でき、ファン効率を向上し、送風量の向上ができる。また、この複数の空気整流板45を設けることにより、車速風が大きい場合でも小さい場合でも、常に理想流れBが形成できることを、流れ解析における可視化試験で確認しており、実開昭60-66533号公報の従来技術のように、走行風に応じて複数の空気整流板45の傾斜を可変する必要はなく、非常に低コストで走行時の送風量の向上が可能となる。

【0041】図5(変形例3)に示すように、空気整流板45は、熱交換器5の放熱部に向けて滑らかな曲面で延長したものにしてやれば、車速風Aをクロスフローファン1の更に上流側から理想流れBに規制できるので、更にファン効率を向上させ、送風量を向上できる。

【0042】また、図6(変形例4)に示すように、熱交換器5自身を湾曲させ放熱部のフィン5aを複数の空気整流板45に相当する機能を持たせることにより空気整流板45を用いずに送風量を向上させることができる。

【0043】更に、図7(変形例5)に示すように、クロスフローファン1の下流側に第2の空気整流板46を設けてもよい。第2の空気整流板46の基本構造は上記第1の空気整流板45と同一で、設置位置が、クロスフローファン1の下流側でケーシング2の吐出し部25の左右の内壁面に端板46bを介して固定されている。

【0044】これにより、クロスフローファン1の下流側の吐出し空気の流れも更に整流され動圧ロスが低減できファン効率を高め、送風量を向上できる。

【0045】尚、図8(変形例6)に示すように、複数の空気整流板45に複数の縦リブ45cを設け格子状にすることにより、自身の剛性を上げ、耐久強度向上、走行風によるビビリ音防止等も図ることができる。空気整流板45、46の配置数は、少なくとも1つ以上の任意の数でよい。

【0046】(第3実施形態)図9に第3実施形態を示す。第3実施形態は、ケーシング2自身に理想流れBに沿う整流機能を持たせたものである。

【0047】ケーシング2の吸込み部24の開口側と対向する下側の壁面を理想流れBに沿うように滑らかな曲面2aとしている。

【0048】これにより、車速風Aが水平方向に熱交換器5に流入し、吸込み部24内で対向する壁面に衝突し渦が生ずるのを防止し、理想流れBに沿った方向に整流されクロスフローファン1に空気が流入するため、ファン効率を向上でき、送風量の向上ができる。

【0049】(第4実施形態)図10に第4実施形態を示す。第4実施形態は、第1実施形態と第2実施形態を合わせたもので、ケーシング2の吸込み部24に対向する吐出し部25の壁面に開口部26とドア3を設け、クロスフローファン1の上流側に第1の空気整流板45を設けている。開口部26、ドア3、空気整流板45の詳細構成は上記と同一である。

【0050】これにより、走行時の車速風Aによりドア3が開き、空気が開口部26から排出され、ケーシング2の通風抵抗が低減される。更に、空気整流板45により車速風Aの流れ方向が規制され、理想流れBに沿った方向でクロスフローファン1に空気が流入するためファン効率が向上し、両者の相乗効果により更に送風量を向上できる。

【0051】図11（変形例7）に示すように、構成の組み合わせとして、更に、上記の第4実施形態に対してクロスフローファン1の下流側に第2の空気整流板46を追加してもよい。

【0052】図12（変形例8）に示すように、上記空気整流板45、46の断面形状は、空気流れの上流側および下流側に向けて板厚を薄くする（いわゆる流線形にする）ことにより、（a）に示すように滑らかな空気流れとなり、（b）に示すように上流側の端面に衝突して発生する空気の乱れDおよび下流側の端面で発生する渦流Eが抑制でき、騒音の低減、送風量の向上ができる。

【0053】（第5実施形態）図13に第5実施形態を示す。第5実施形態は、第1実施形態と第3実施形態を合わせたもので、ケーシング2の吸込み部24に対向する吐出し部25の壁面に開口部26とドア3を設け、吸込み部24の開口側と対向する下側の壁面を理想流れBに沿うように滑らかな曲面2aとしている。開口部26、ドア3、曲面2aの詳細構成は上記と同一である。

【0054】これにより、走行時の車速風圧によりドア3が開き、空気が開口部26から排出されケーシング2の通風抵抗が低減される。更に、曲面2aにより、車速風Aの流れが理想流れBに沿った流れに整流されクロスフローファン1に空気が流入するため、ファン効率が向上し、両者の相乗効果により、更に送風量を向上できる。

【0055】（その他の実施形態）その他の実施形態として、図14に示すように、上記第1～第5実施形態および変形例1～8に対して、熱交換器5は冷凍サイクルの冷媒を冷却する凝縮器50とエンジンの冷却水を冷却する放熱器51とを直列に配置し、クロスフローファン1は、凝縮器50、放熱器51の必要放熱量に応じて複数配置としてもよい。ケーシング2には下側を向く吐出し部25aと上側を向く吐出し部25bとを設け、それぞれの吐出し部25aと25bの壁面に開口部26aと26b、ドア3bと3cを設けることにより、走行時の送風量を向上できる。また、開口部26aと26bからの排出空気により下流側のエンジン6、補器類7への冷却効果が得られる。停車時にはドア3bと3cが閉じることにより吐出し空気は、上側を向く吐出し部25bによりエンジン6の上方を通り、エンジン後方から下側に向けて車両の外へ排出され、また、下側を向く吐出し部25aにより車両床下に排出される。これにより、熱交換された空気が凝縮器50、放熱器51側へ再循環することを防止でき、凝縮器50、放熱器51の熱交換効率を向上できる。

【0056】また、図15に示すように、放熱器51の上下方向の寸法を凝縮器50よりも低くしたものでもよい。クロスフローファン1は2個仕様とし、それぞれのクロスフローファン1の上流側に空気整流板45をを設け、吐出し部25aと25bはそれぞれ下側と上側に向

けている。これにより、車速風Aが理想流れB沿った方向に規制されファン効率の向上が図れ、送風量の向上ができる。更に、放熱器51をバイパスし、温度上昇の少ない冷風が上向きの吐出し部25bから送風量向上を伴って吐出されるため、下流側のエンジン6、補器類7をより有効に冷却でき出力向上や性能向上ができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の車両全体を示す模式断面図である。

10 【図2】本発明の第1実施形態の変形例1を示す模式断面図である。

【図3】本発明の第1実施形態の変形例2を示す模式断面図である。

【図4】本発明の第2実施形態を示す（a）は冷却装置全体の断面図、（b）は空気整流板の斜視図である。

【図5】本発明の第2実施形態の変形例3を示す断面図である。

【図6】本発明の第2実施形態の変形例4を示す断面図である。

20 【図7】本発明の第2実施形態の変形例5を示す断面図である。

【図8】本発明の第2実施形態の変形例6を示す斜視図である。

【図9】本発明の第3実施形態を示す断面図である。

【図10】本発明の第4実施形態を示す断面図である。

【図11】本発明の第4実施形態の変形例7を示す断面図である。

30 【図12】本発明の第2、第4実施形態の変形例8を示す（a）は改良後を示す断面図、（b）は改良前を示す断面図である。

【図13】本発明の第5実施形態を示す断面図である。

【図14】本発明のその他の実施形態1を示す断面図である。

【図15】本発明のその他の実施形態2を示す断面図である。

【図16】従来技術1を示す断面図である。

【図17】従来技術2を示す断面図である。

【符号の説明】

1 クロスフローファン

10 ブレード

11 軸

2 ケーシング

24 吸込み部

25 吐出し部

26 開口部

3 ドア

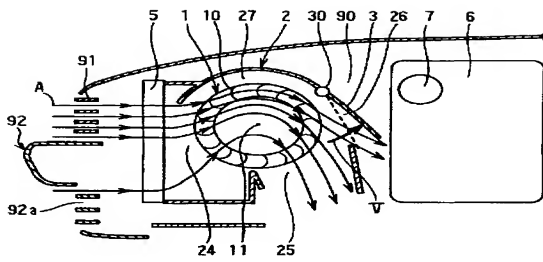
45 空気整流板

5 熱交換器

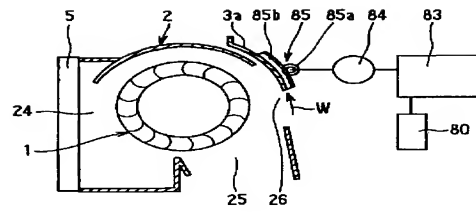
A 車速風

50 B 理想流れ

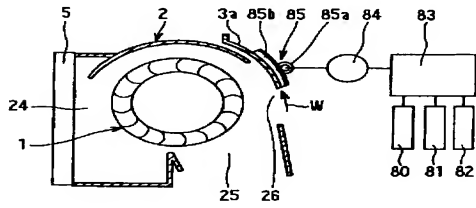
【図 1】



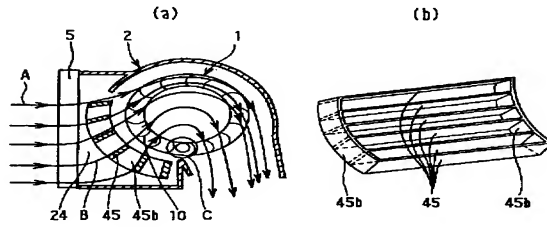
【図 2】



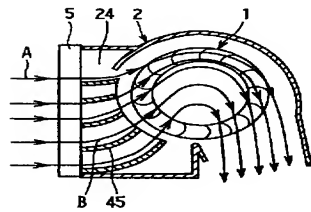
【図 3】



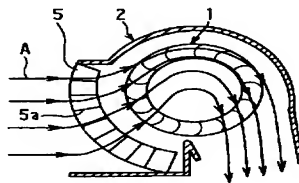
【図 4】



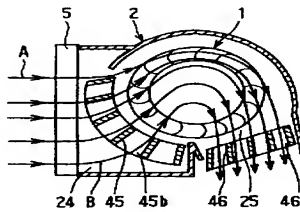
【図 5】



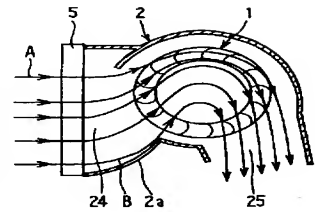
【図 6】



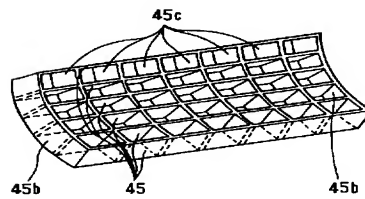
【図 7】



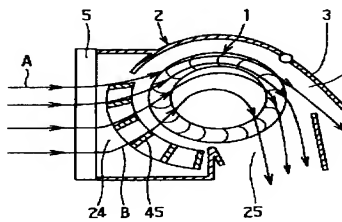
【図 9】



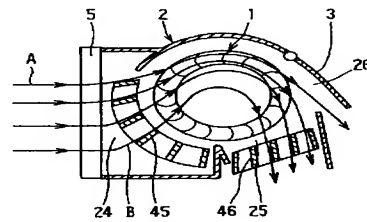
【図 8】



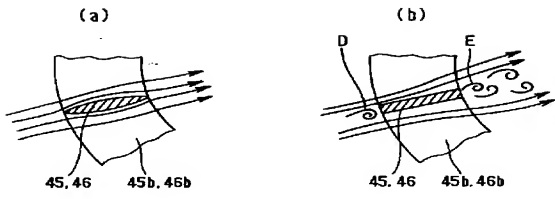
【図 10】



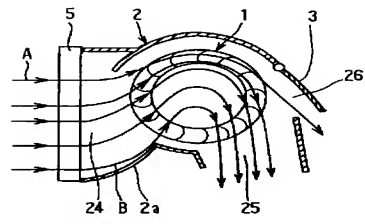
【図 11】



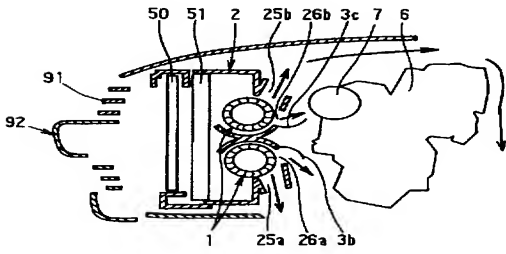
【図 12】



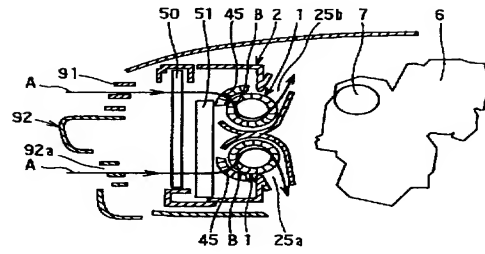
【図 13】



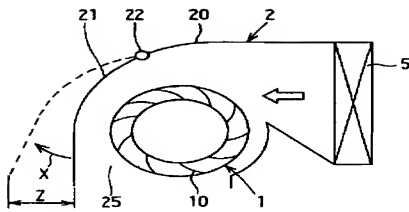
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【図 17】

